UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Perbandingan Perilaku Struktur One-Way Timber-Concrete Composite Slab Dengan Konektor Geser
Tipe Notch Dan Screw**
Dimas Arya Seta, Prof. Ir. Ali Awaludin, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Sektor bangunan menyumbang proporsi signifikan terhadap emisi gas rumah kaca global, sehingga tekanan untuk beralih ke material konstruksi rendah karbon semakin menguat dalam dua dekade terakhir. Sistem Timber–Concrete Composite (TCC) hadir sebagai solusi struktural yang memanfaatkan prinsip kerja sama antara beton dalam memikul tekan dan kayu dalam memikul tarik melalui sambungan geser, sehingga menghasilkan kekakuan lentur efektif yang jauh melampaui kapasitas masing-masing material secara terpisah. Perancangan ini berfokus pada analisis perbandingan perilaku struktur one-way TCC slab berbasis glulam Keruing GL56h dikombinasikan dengan beton f'c = 30 MPa, dengan tujuan menentukan kapasitas geser dan *slip modulus* konektor *notch* dan *screw*, menganalisis pengaruh tipe konektor terhadap faktor komposit dan kekakuan lentur efektif, mengevaluasi persyaratan batas layan termasuk frekuensi natural, serta membandingkan efisiensi dimensional sistem TCC terhadap pelat beton bertulang dan balok glulam murni.

Perancangan dilakukan secara analitis pada tujuh konfigurasi konektor, *notch*, *screw* 90° dan 45° diameter 6/8/10 mm, pada tiga variasi bentang (4×2 m, 6×3 m, dan 8×4 m). Teknik analisis meliputi gamma method sesuai CEN/TS 19103:2021 dan EN 1995-1-1:2004 Annex B untuk menghitung (EI)eff, iterasi dimensi penampang hingga diperoleh dimensi optimum yang memenuhi seluruh persyaratan batas kekuatan dan batas layan, serta perbandingan langsung antar sistem pada kondisi material dan pembebanan yang identik.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa konektor *notch* menghasilkan faktor komposit tertinggi (γ=0,999) dan dimensi penampang paling efisien pada seluruh skenario. Frekuensi natural ($f_1 \geq$ 8 Hz) terbukti menjadi *governing constraint* yang konsisten pada seluruh sistem dan bentang, mengungguli lendutan statik sebagai parameter penentu dimensi, dan keunggulan dimensional TCC terhadap kayu murni menghilang pada bentang 8×4 m karena kebutuhan kekakuan tumbuh sebanding L^4. Konektor *notch* pada bentang 4×2 m merupakan konfigurasi paling optimal, dan perancangan ini menyediakan baseline teknis pertama bagi adopsi glulam Keruing GL56h produksi lokal Indonesia dalam aplikasi sistem komposit.

Kata kunci: Timber–Concrete Composite, Glulam Keruing, Gamma Method, Konektor *Notch*, Konektor *Screw*.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Perbandingan Perilaku Struktur One-Way Timber-Concrete Composite Slab Dengan Konektor Geser
Tipe Notch Dan Screw**
Dimas Arya Seta, Prof. Ir. Ali Awaludin, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The building sector contributes a significant share of global greenhouse gas emissions, driving increasing pressure to adopt low-carbon construction materials over the past two decades. The Timber–Concrete Composite (TCC) system offers a structural solution that utilizes the complementary behavior of concrete in compression and timber in tension through mechanical shear connectors, resulting in effective bending stiffness that substantially exceeds the capacity of either material alone. This study focuses on a comparative analysis of the structural behavior of one-way TCC slabs using Keruing glulam GL56h combined with f'c = 30 MPa concrete, aiming to determine the shear capacity and slip modulus of notch and screw connectors, analyze the effect of connector type on the composite factor and effective bending stiffness, assess serviceability limit state compliance including natural frequency, and compare the dimensional efficiency of TCC systems against reinforced concrete slabs and solid glulam beams.

The analytical procedure was conducted across seven connector configurations, notch, 90° and 45° screws at 6/8/10 mm diameter, across three span configurations (4×2 m, 6×3 m, and 8×4 m). The analytical techniques include the gamma method per CEN/TS 19103:2021 and EN 1995-1-1:2004 Annex B to calculate (EI)eff, iterative section sizing until an optimum dimension satisfying all strength and serviceability requirements is obtained, and direct cross-system comparison under identical material and loading conditions.

The results indicate that notch connectors yield the highest composite factor (γ=0.999) and the most dimensionally efficient sections across all loading scenarios. Natural frequency ($f_1 \geq 8$ Hz) is proven to consistently govern as the critical design constraint across all systems and spans, superseding static deflection as the dimension-controlling parameter, and the dimensional advantage of TCC over solid glulam disappears at the 8×4 m span as stiffness demand grows proportionally to L^4. In conclusion, the notch connector at the 4×2 m span represents the most dimensionally optimal configuration, and this study provides the first technical baseline for adopting locally produced Keruing glulam GL56h in composite slab applications.

Keywords: Timber–Concrete Composite, Keruing Glulam, Gamma Method, Notch Connector, Screw Connector.